ALUMINUM ALLOY CLAD MATERIAL FOR HEAT EXCHANGER EXCELLENT IN EROSION AND CORROSION RESISTANCE

Publication number: JP2000309837 (A)

2000-11-07

TANAKA HIROKAZU; IKEDA HIROSHI; SHOJI YOSHIFUSA +

Also published as: ■ JP4183150 (B2)

Publication date: Inventor(s): Applicant(s):

SUMITOMO LIGHT METAL IND +

Classification:

- international:

B23K35/22; B32B15/01; C22C21/00; C22F1/00; C22F1/04; C23F13/00; F28F19/08; F28F21/08; B23K35/22; B32B15/01: C22C21/00; C22F1/00; C22F1/04; C23F13/00; F28F19/00; F28F21/00; (IPC1-7): B23K35/22; B32B15/01; C22C21/00;

C22F1/00; C22F1/04; C23F13/00; F28F19/06; F28F21/08

- European: B32B15/01E

Application number: JP19990113455 19990421 Priority number(s): JP19990113455 19990421

Abstract of JP 2000309837 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To produce an aluminum alloy clad material for a heat exchanger provided with good forming workability and brazability and excellent in erosion and corrosion resistance. SOLUTION: A core material is composed of an Al-Mn aluminum alloy, one side of this core material is clad with an inside sacrificial anode material, and the inside sacrificial anode material contains 3.0 to 12.0% SI, 20 to 200 ppm Sr, and the balance aluminum with inevitable impurities. The inside sacrificial anode material can further contain one or more kinds among 0.001 to 0.05% in, 0.001 to 0.05% Sn and <=3.0% Mg.

Data supplied from the espacenet database - Worldwide

(19)日本国特新庁 (JP) (12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号 特期2000-309837 (P2000-309837A)

(43)公開日 平成12年11月7日(2000.11.7) T T テーマコート*(参考) (81) Int.Cl.7 総別記号 C22C 21/00 J 4F100 C22C 21/00 E 4K060 к L 310E B 2 3 K 35/22 B 2 3 K 35/22 310 寒杏繭水 未請求 請求項の数13 OL (全 17 頁) 最終頁に続く (71)出版人 000002277 (21) 出窗番号 締郷平11-113455 住友轻金周工業株式会社 東京都港区新灣 5 丁目11番 3 号 (22)出順日 平成11年4月21日(1999.4.21) (72)発明者 田中 宏和

東京都港区新橋 6丁目11番3号 住友軽金 周工業株式会社内 (72) 發明者 油田 洋 東京都港区新橋 6丁目11番 8号 住友軽金 属工業株式会社内 (74)代型人 100071663 弁理士 福田 保夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) [発明の名称] 耐エロージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材

(57)【要約】

【護題】 良好な成形加工性、ろう付け性をそなえ、耐 エロージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アル ミニウム合金クラッド材を提供する。

「解決手段】 芯材がAI-Mn系アルミニウム合金か ら構成され、この芯材の一面に内面犠牲陽極材をクラッ ドしてなり、内面犠牲陽極材は、S1:3.0~12. 0%、Sr: 20~200ppmを含有し、残部アルミ ニウム及び不可避的不純物からなる。内面犠牲陽極材が 更にIn:0.001~0.05%、Sn:0.001 ~0.05%、Mg:3.0%以下のうちの1種以上を 含有することもできる。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A1-Mn系アルミニウム合金を芯材と し、該芯材の一面に内面犠牲陽極材をクラッドしてな り、該内面犠牲陽極材は、S1:3.0~12.0% (重量%、以下同じ)、Sr:20~200ppmを含 有し、残部アルミニウム及び不可避的不純物からなるこ とを特徴とする耐エロージョン・コロージョン性に優れ た熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。

【請求項2】 前記内面犠牲陽極材が、更にIn:0. 001~0, 05%, Sn: 0. 001~0. 05%, Mg:3.0%以下のうちの1種以上を含有することを 特徴とする請求項1記載の耐エロージョン・コロージョ ン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。 【請求項3】 前記内面犠牲陽極材が、Si:3.0~ 12. 0%, Sr:20~200ppm, Zn:1. 0 ~10,0%を含有し、残部アルミニウム及び不可避的 不純物からなることを特徴とする請求項1記載の耐エロ ージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニ ウム合金クラッド材。

(請求項4) 前記内面特幹陽極材が、更にIn:0. 001~0.05%, Sn:0.001~0.05%, Mg: 3.0%以下のうちの1種以上を含有することを 特徴とする請求項3記載の耐エロージョン・コロージョ ン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。 【請求項5】 前記芯材が、Mn:0,3%を越え2. 0%以下、Cu: 0. 1~1. 0%、Si: 0. 1~ 1. 1%のうちの1種以上を含有し、残部アルミニウム 及び不可避的不純物からなることを特徴とする請求項Ⅰ ~4から選択される1項に記載の耐エロージョン・コロ ージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッ 30 ド材。

【請求項6】 前記芯材が、更にMg:0.5%以下、 Ti:0.35%以下、Cr:0.5%以下、Zr: 0.3%以下、B:0.1%以下のうちの1種以上を含 有することを特徴とする請求項1~5から選択される1 項に記載の耐エロージョン・コロージョン性に傷れた熱 な線駅用アルミニウム合金クラッド材。

【請求項7】 前記内面犠牲陽極材に、更にCu:0. 05%以下、Cr:0.2%以下、T1:0.3%以 下、Zr:0.3%以下、B:0.1%以下のうちの1 40 ニウム合金クラッド材に関する。 種以上を含有することを特徴とする請求項1~6から選 択される1項に記載の耐エロージョン・コロージョン性 に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。

【請求項8】 前記内面犠牲陽極材が、更にFe:0. 15~1.2%を含有することを特徴とする請求項1~ 7から選択される1項に記載の耐エロージョン・コロー ジョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド 材。

【請求項9】 前記内面犠牲器極材のマトリックス中 に、粒子径(円相当直径) 0 , $1\sim 1$. 0 μ mのS I 粒 50 に、上記徴性陽極材やろう材をクラッドした 3 層のクラ

子が、1 mm² 当たり2×10³ ~1×10⁴個存在す ることを特徴とする請求項1~8から選択される1項に 記載の耐エロージョン・コロージョン件に優れた熱交換 器用アルミニウム合金クラッド材。

【請求項10】 前記芯材の他の一面にろう材をクラッ ドしてなり、該ろう材は、S1:6.0~13.0%を 含有し、残部アルミニウム及び不可避的不純物からなる ことを特徴とする請求項1~9から選択される1項に記 裁の耐エロージョン・コロージョン性に優れた熱交換器 10 用アルミニウム合金クラッド材。

【請求項11】 前記ろう材が、更にMg:2.0%以 下、BI:0. 2%以下、Be:0. 1%以下、Ca: 0%以下、L1:1.0%以下のうちの1種以上を 含有することを特徴とする請求項10記載の耐エロージ ョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム 合金クラッド材。

【請求項12】 前記芯材の他の一面に外面犠牲陽極材 をクラッドしてなり、該外面犠牲隔極材は、Zn:0. 3~3.0%を含有し、残部アルミニウム及び不可避的 20 不締物からなることを特徴とする請求項1~9から選択 される1項に記載の耐エロージョン・コロージョン性に

優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。 「糖水項13】 前記外面機性陽極材が、更にIn: 0, 001~0, 05%, Sn:0, 001~0, 05 %、更に加えてCu:0.05%以下、Cr:0.2% 以下、T1:0.3%以下、Zr:0.3%以下、B: 0. 1%以下のうちの1種以上を含有することを特徴と する請求項12記載の耐エロージョン・コロージョン性 に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材。

【発明の詳細な説明】 [0001]

【発明の属する技術分野】本発明は、耐エロージョン・ コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金ク ラッド材に関し、詳しくは不活性ガス雰囲気中でフッ化 物フラックスを用いたろう付けや真空ろう付けにより、 ラジエータやヒータコア等のアルミニウム合金製熱交換 器を製造するに際し、その構造部材であるチューブ材や 熱交換器をつなぐ配管材として使用するのに適した耐工 ロージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミ

[00002]

【従来の技術】自動車のラジエータやヒータコア等の熱 交換器の構造部材であるチューブ材やヘッダープレート 材には、従来、3003等のA1-Mn系アルミニウム 合金を芯材とし、その一面にA1-S1系アルミニウム 合金のろう材をクラッドした2層のクラッド材や、その 一面にA1-Zn系やA1-Zn-Mg系アルミニウム 合金の犠牲陽極材をクラッドした2層のクラッド材が用 いられる。また、上記の2層のクラッド材の他の一面

ッド材が用いられることもある。

【0003】上記A1-S1系アルミニウム合金のろう 材は、チューブ材とフィン材との接合、チューブ材とへ ッダープレート材との接合のために使用されるもので、 ろう付けとしては、フッ化物フラックスを用いる不活性 ガス雰囲気中ろう付け、意空ろう付けが適用される。機 **牲陽極材は、チューブ材内面を形成し、使用中の作動流** 体との接触時、犠牲陽極作用により芯材の孔食や隙間腐 食が防ぐ。チューブ材外面に接合されたフィン材は、使 用中に犠牲器添作用を発揮して、芯材の孔食を防止す

【0004】また、アルミニウム製熱交換器とともに使 用され、作動流体通路となる配管材としては、上記チュ ープ材と同様、3003等のA1-Mn系アルミニウム 合金を芯材とし、その内面に A1-2n系アルミニウム 合金の犠牲陽極材をクラッドした2層のクラッド材や、 更に、外面にもA1-Zn系アルミニウム合金の犠牲陽 極材をクラッドした3層のクラッド材が用いられる。こ のパイプ材の内外面の犠牲陽極材は、上記チューブ材と 同様に犠牲陽極作用を発揮して、芯材の孔食や隙間腐食 20 を防ぐ。

【0005】これらの熱交換器や配管材の作動流体とし ては、一般にクーラントとして市販されているエチレン グリコールを主成分とする不凍液を、水で0~50容量 %濃度に希釈した中性乃至弱アルカリ性の溶液が使用さ れているが、作動流体の種類によっては、チューブ材や 配管材を構成する上記のクラッド材にエロージョン・コ ロージョンによる芯材の貫通が生じ熱交換機能を損なう ととがあることがしばしば経験されている。

【0006】芯材を貫通する腐食の発生を防止するた め、クラッド材における芯材の成分組成と犠牲陽極材の 成分組成との組み合わせを検討することにより、耐孔食 性を高め、犠牲陽極効果を向上させたアルミニウム合金 クラッド材が提案されているが(特公昭62-4530 1号公報、特開平5-239580号公報、特開平4-198447号公報等)、これらのアルミニウム合金ク ラッド材は、いずれも熱交換器のチューブ材等に使用さ れた場合、作動流体が比較的低温でかつ中性乃至弱酸性 で塩素イオンを含んでいる場合には優れた犠牲陽極効果 を発揮するものの、作動流体が弱アルカリ性でかつ高速 40 で熱交換器内を流れる場合には、耐食性が不充分とな り、エロージョン・コロージョンが生じ、犠牲賜極によ る防食効果を発揮出来ないことが多い。

【0007】発明者らは、弱アルカリ溶液中で犠牲陽極 材を有するアルミニウム合金クラッド材に生じるエロー ジョン・コロージョンの発生原因を究明し、その対策を 検討する過程において、弱アルカリ環境下では、犠牲陽 極材の表面に褐色乃至黒色を呈する皮膜が生成し、その 皮膜が高流速の作動流体の衝突により剥離し、その剥離 した部分に腐食が集中して優先腐食することにより、ア 50

ルミニウム合金クラッド材に貫通孔が生じることを見い 出した。

[8000]

[発明が解決しようとする課題] 本発明は、上記の知見 に基づき、弱アルカリ性の作動流体が高流速で流れる環 境下で耐食性を有する芯材と犠牲陽極材との組み合わせ について、多角的な実験、検討を行った結果なされたも のであり、その目的は、耐エロージョン・コロージョン 性に優れ、弱アルカリ性の作動流体が高流速で流れる環 境下でも、エロージョン・コロージョンによる貫通孔の 10 発生を防止することが出来る耐エロージョン・コロージ ョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材 を提供することにある。

[0009]

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するた め、本発明の請求項1による新エロージョン・コロージ ョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材 は、A1-Mn系アルミニウム合金を芯材とし、該芯材 の一面に内面犠牲陽極材をクラッドしてなり、該犠牲陽 極材は、S1:3.0~12.0%、Sr:20~20 Oppmを含有し、残部アルミニウム及び不可避的不純 物からなることを特徴とし、請求項2による耐エロージ ョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム 合金クラッド材は、前記内面犠牲陽極材が、更にIn: 0. 001~0. 05%, Sn: 0. 001~0. 05 %、Mg: 3.0%以下のうちの1種以上を含有するこ レを特徴とする。

【0010】請求項3による耐エロージョン・コロージ ョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材 30 は、請求項1記載のクラッド材において、前記内面機性 陽極材が、S1:3.0~12.0%、Sr:20~2 00ppm、Zn:1.0~10.0%を含有し、残部 アルミニウム及び不可避的不純物からなることを特徴と し、請求項4による耐エロージョン・コロージョン性に 優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材は、前記 内面犠牲陽極材が、更に In:0.001~0.05 %, Sn: 0. 001~0. 05%, Mg: 3. 0%以 下のうちの1種以上を含有することを特徴とする。

【0011】請求項5による耐エロージョン・コロージ ョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材 は、前記芯材が、Mn:0.3%を越え2.0%以下、 Cu: 0, 1~1, 0%, Si: 0, 1~1, 1%05 ちの1種以上を含有し、残部アルミニウム及び不可避的 不練物からなることを特徴とし、請求項6による耐エロ ージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニ ウム合金クラッド材は、前記芯材が、更にMg: 0.5 %以下、Ti:0、35%以下、Cr:0.5%以下、 Zr:0.3%以下、B:0.1%以下のうちの1種以 Fを含有することを特徴とする。

【0012】請求項7による耐エロージョン・コロージ

ョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材は、網部内面離性網絡材に、更にCu:0.05 %以下、Cr:0.3 %以下、Zr:0.3 %以下、Zr:0.3 %以下、B:0.1 %以下のうちの1種以上を含有することを特徴とし、請求項8による耐工ロージン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材は、網記内面離性器極材が、更にFe:0.15~1.2 %と含することを特徴とする。

【0013】請求項のによる耐エロージョン・コロージョン性に優化た熱な換器用アルミニンション性に優化た熱な換器用アルミニンシス中に、粒子係(円相当直径)0. 1~1. 0μmのS 1粒子が、1mm 当たり2×10⁴ ~1×10⁴ 個存在することを特徴とする。

【004】請求項【0によるエロージョ合会クラッド対 ョン性に優れた防弦頻器用アルミニウシ自合会クラッド材 は、前記芯材の他の一面にろう材をクラッドしてなり、 該ろう材は、S1:6、0~13.0%を含有し、現部 アルミニウム及び不可避的不続物からなることを特徴と し、請求項【1による耐エロージョン・コロージョン性 に優れた際交換器用アルミニウム合金クラッド材は、前 記ろう材が、更に似 g:2.0%以下、B1:0.2% 以下、Be:0.1%以下、Ca:1.0%以下、L 1:1.0%以下のうちの1額以上を含有することを特 後とする。

[0015] 雑球項12による耐エロージョン・コロージョン性に優れた態交換器用アルミニウム合金クラッド 材は、前記芯材の他の一面に外面機性機関材をクラッドしてなり、終外面性性機解材は、Zn:03~3.0%を含材し、数部アルミニウムので不可酸が不動物が再始から 30なることを特徴とし、前球項13による耐エロージョン・コロージョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材は、部の外面様が対が、更に In:0.001~0.05%、Sn:0.001~0.05%、Ti:0.3%以下、Cr:0.2%以下、Ti:0.3%以下、Cr:0.3%以下、B:0.1%以下の501種以上を含有することを特徴とする。

[0016]

「発卵の実施の影響」本場卵の耐エロージョン・コロー ジョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド 材(以下、アルミ合金クラッド材という)1は、関1に 示すように、光料2の一面に内面機性陽極材3をクラッドしたものを基本構成とする。Cのアルミ合金クラッド 打1は、必要に応じて光料2の他の一面、すなわち機性 性線線材3面と反対面に、外面微性網機材4をクラッド し、又はろうちをクラッドすることにより環境すること たできる。

【0017】次に、本発明の耐エロージョン・コロージ と圧延加工性とが低下する。Snのョン性に優れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材 50 囲は0.01~0.02%である。

における合金成分の意義およびその限定理由について説明する。

(1) 内面犠牲陽極材の成分

内面微性無極材中のSIは、単体SIとして領アルカリ 環境下で安定しており、AIマトリックス中に回答し、 弱アルカリ環境下におけるAIマトリックスの 低減するように機能する。更に、溶解したSIはが有機を 低減するように機能する。更に、溶解したSIはが有機を 譲する。SIの好ましい含有範囲は、3.0~12.0 %であり、3.0%まではこれらの効果が少なく、1 2.0%を超れると造塊が顕性をある。但し、SIの合 有量を6.0%以下とすると、3分付か加強後縮設せ 等、機性調整層として十分企解みを確保し易くなり、機 性極端の原を光端し場くなるかめ、SIのより呼至しい 含有節眼は3.0~6.0%であり、更により好ましい 含本節側は3.0~5.0%であり、更により好ましい 含本節側は3.0~5.0%であり、更により好ましい

[0019] Srは、機能隔極層の51粒子の存在形態をより機能かつ場ーにし、耐エロージョン性をより向上させるよう機能する。内面機能隔極材中のSrの好ましい含有距離は、20~200pmであり、20ppmを数分により野ましい含有距離は、50~100pmであっな。おり野ましい含有節囲は50~100pmである。なれ、内面機能隔極材にNail~100pm、Sb:0.00l~0.5%を添加しても、Srと同様な効果がある。

[0020] Inta、内面製作機械は常量機能的することによりその電位を卑にし、左材に対する磁性機能効果を確実にして、左材の孔食や機間像を防止するよう機能する。内面鍵性機能付中01 nの好ましい含素細胞は、001~0.05%を放えると自己耐食性と圧延加工性とが低下する。1nのより好ましい含有範囲は0.01~0.02%である。1nのより好ましい含有範囲は0.01~0.02%である。

【0021】Snは、内面離性陽極和に微量添加することによりその電位を卑にし、芯材に対する管性陽極効果を確実にして、送材の乳食や原側頭食を防止するように機能する。内面機性陽極材中のSnの好ましい含有範囲は0、001~0、05%を超えると自己耐食性と圧が低下する。Snのより好ましい合有範囲は0、01~0、02%である。

[0022] Mgは、Siと共存する場合Mg2 Siを 生成し、これが内面犠牲陽極材中に微細分散して、材料 表面の化合物が存在する位置で、皮膜成分である水酸化 アルミニウムの沈着を妨げ、皮膜の生成を抑制すると共 に、孔食を分散させ貫通孔食の発生を防止するように機 能する。内面犠牲陽極材中のMgの好ましい含有範囲は 3. 0%以下であり、3. 0%を越えると自己耐食性が 低下する。Mgのより好ましい含有範囲は1.5%以下

【0023】 Znは、内面犠牲陽極材の電位を卑にし、 芯材に対する犠牲職極効果を保持させ、芯材の孔食や隙 間腐食を防止するように機能する。電位を貴化するSI を内面犠牲陽極材に多量に添加するから、Znも相当量 の添加を必要とする。犠牲陽極材中のZnの好ましい含 有範囲は1.0~10.0%であり、1.0%未満では その効果は少なく、10.0%を越えると自己耐食性が 低下する。2nのより好ましい含有範囲は2,0~6、 0%である。

【0024】Cuは、内面犠牲陽極材の電位を貴にし、 内面特性陽極材へのZn添加による自己耐食性の低下を 20 抑制するよう機能する。内面犠牲陽極材中のCuの好ま しい含有範囲は0.05%以下であり、0.05%を越 えると内面犠牲陽塚材と芯材との間の電位差が十分確保 されず、芯材に対する犠牲陽極効果が低下する。

【0025】T1は、材料の板厚方向に濃度の高い領域 と低い領域とに分かれ、それらが交互に分布する層状と なり、T1濃度の低い領域が高い領域に比べて優先的に 腐食することにより、腐食形態を層状にする効果を有 1. それにより板屋方向への窓舎の進行を妨げ、材料の 耐孔食性を向上させるよう機能する。内面犠牲陽極材中 30 のT1の好ましい含有範囲は0.3%以下であり、0. 3%を越えると鋳造が困難となり、また加工性が劣化し て健全な材料の製造が難しくなる。

[0026] Cr、Zr、Bは、ろう付け加熱中に、ろ う材が内面物性陽極材中へ進入するのを抑制するよう機 能する。内面犠牲陽極材中の各元素の好ましい含有範囲 は、CrはO. 2%以下、ZrはO. 3%以下、Bは 0.1%以下であり、それぞれ上限を越えて含有される と、鋳造時に巨大晶出物が生成され、健全な材料の製造 が困難となる。

[0027] Feは、A1-Fe系あるいはA1-Fe - S + 系化合物を形成し、それら化合物が腐食の起点と なり、孔食が分散されることで耐食性が向上する。内面 犠牲陽極材中のFeの好ましい含有範囲は0.15~ 1. 2%であり、0. 15%未満ではその効果は少な く、1.2%を越えると内面犠牲陽極材の自己腐食性が 増大する。

[0028] (2) 芯材の成分

芯材中のMnは、芯材の強度を向上させると共に、芯材 の電位を貴にし、犠牲陽極材との電位差を大きくして耐 50 う材が内面犠牲陽極材中へ進入するのを抑制するよう機

食件を高めるよう機能する。Mnの好ましい含有範囲は 0.3~2.0%であり、0.3%未満ではその効果が 小さく、2.0%を越えて含有すると、鋳造時に粗大な 化合物が生成し、圧延加工性が害されるため健全な板材 が得難い。Mnのより好ましい含有範囲は0.8~1. 5%である。

【0029】 芯材中のCuは、芯材の強度を向上させる と共に、芯材の電位を貴にし、犠牲陽極材との電位差、 ろう材との電位差を大きくして、防食効果を高めるよう 機能する。更に、芯材中のCuは、加熱ろう付け時に犠 **料陽極材中及びろう材中に拡散して、なだらかな濃度勾** 配を形成させる結果、芯材側の電位が貴となり、機経陽 極材及びろう材の表面側の電位が卑となって、犠牲陽極 材中及びろう材中になだらかな電位分布が形成され、腐 食形態を全面腐食型にする。 Cuの好ましい含有範囲 は、0、10~1、0%であり、0、10%未満ではそ の効果が小さく、1.0%を越えると芯材の耐食性が低 下し、また融点が低下して、ろう付け時に局部的な溶融 が生じ易くなる。Cuのより好ましい含有範囲は、O.

4~0.6%である。 【0030】 芯材中のS1は、芯材の強度を向上させ る。特に、ろう付け中に犠牲陽極材から拡散してくるM gと共存することにより、ろう付け後、時効硬化を生ぜ しめ強度を更に向上させる。SIの好ましい含有範囲は 0. 1~1. 1%であり、0. 1%未満ではその効果が 小さく、1.1%を越えると芯材の耐食性が低下し、ま 'た融点を低下させて、ろう付け時に局部的な溶験が生じ 易くなる。Siのより好ましい含有範囲は0.3~0. 7%である。

【0031】芯材中のMgは、芯材の強度を向上させる 効果を有するが、ろう付け性低下の観点から、含有量を 0.5%以下に制限するのが好ましい。フッ化物系のフ ラックスを使用する不活性ガス雰囲気ろう付けの場合、 Mg量が0.5%を越えると、Mgがフッ化物系のフラ ックスと反応してろう付け性が阻害され、Mgのフッ化 物が生成してろう付け部の外観が悪くなる。真空ろう付 けの場合には、芯材中のMgが0.5%を越えると、溶 融ろうが芯材を侵食し易くなる。Mgのより好ましい含 右節囲は0.15%以下である。

【0032】T1は、材料の板厚方向に濃度の高い領域 と低い領域とに分かれ、それらが交互に分布する層状と なり、Ti濃度の低い領域が高い領域に比べて優先的に 腐食することにより、腐食形態を層状にする効果を有 し、それにより板厚方向への腐食の進行を妨げ、材料の 耐孔食性を向上させるよう機能する。内面犠牲陽極材中 のTiの好ましい含有範囲は0.35%以下であり、 35%を越えると鋳造が困難となり、また加工性が 劣化して健全な材料の製造が難しくなる。

【0033】Cr、Zr、Bは、ろう付け加熱中に、ろ

能する。内面犠牲陽極材中の各元素の好ましい含有範囲 は、CrはO. 5%以下、ZrはO. 3%以下、Bは 0. 1%以下であり、それぞれ上限を越えて含有される と、鋳造時に巨大晶出物が生成され、健全な材料の製造 が困難となる。

【0034】(3) ろう材の成分

ろう材はろう付け方法により異なり、フラックスろう付 けの場合は、通常6~12%含有するA1-S1系アル ミニウム合金が使用される。真空ろう付けの場合は、A I-Si-Mg系やAI-Si-Mg-Bi系アルミニ 10 ウム合金等が用いられる。これらのアルミニウム合金に Bi:0, 2%以下、Be:0, 1%以下、Ca:1. 0%以下、Li:1.0%以下、Fe:0.15~0. 5%等を添加してもよく、ろう材の種々の特性を改善す ることができる。

【0035】(4)外面犠牲陽極材の成分

Znは、外面犠牲陽極材の電位を卑にし、芯材に対する 犠牲陽極効果を保持させ、芯材の孔食や隙間腐食を防止 するように機能する。 犠牲陽極材中の2 n の好ましい含 有範囲は0、3~3、0%であり、0、3%未満ではそ 20 の効果は少なく、3.0%を越えると自己耐食性が低下 する。 2 n のより好ましい含有範囲は 0. 5~1.5%

【0036】In、Sn、Cu及びTiは、前記の内面 **轍衽陽極材の場合と同じ作用を有し、それぞれの好まし** い含有節囲も内面特件陽極材の場合と同じであるから、 説明を省略する。

【0037】本発明のアルミ合金クラッド材は、芯材、 ろう材並びに内面犠牲陽極材及び外面犠牲陽極材を構成 するアルミニウム合金を、例えば、連続鋳造により造塊 30 し、必要に応じて均質化処理後、所定厚さまで熱間圧延 し、芯材用アルミニウム合金と犠牲陽極材用及びろう材 用アルミニウム合金を組合わせて、常法に従って熱間圧 延によりクラッド材とし、その後冷間圧延、中間焼鈍、 冷間圧延により所定の厚さとすることにより製造され る。

[0038]

【実施例】実施例1~87

連続鋳造により、表1に示す芯材用アルミニウム合金 (材料No. S1~S20に示す組成)、表2~3に示 40 す内皮材 (内面犠牲陽極材) 用アルミニウム合金 (材料 No. U1~U39に示す組成) 及び表4~5に示す外 皮材 (ろう材又は外面犠牲陽極材) 用アルミニウム合金 (材料No. 01~028に示す組成) を造塊し、芯材 用合金及び犠牲陽極用合金について均質化処理を行っ tr.

【0039】次いで、内皮材用アルミニウム合金及び外 皮材用アルミニウム合金を熱間圧延して所定の厚さと し、これらと芯材用合金の鋳塊を組み合わせ、熱間圧延 してクラッド材とし、更に冷間圧延、焼鈍、冷間圧延に 50 す。耐食性評価において、未貫通のものは〇、貫通腐食

より厚さ0、25mmのアルミ合金クラッド材の板(H 14) を作製した (実施例No. 1~87)。このアル ミ合金クラッド材の構成は、ろう材がO. 025mm、 犠牲陽極材が0.020~0.050mmである。

【0040】上記により得られたアルミ合金クラッド材 (実施例No. 1~87) について、以下の方法に従っ て、(1) 腐食試験1、(2) 腐食試験2、(3) 腐食 試験3 (実施例No. 68~87についてのみ実施)を 行って耐食性を評価し、また、(4)圧延性、(5)ろ う付け性の評価を行った。

(1) 腐食試験1

得られた各アルミ合金クラッド材を窒素ガス中でフッ化 物フラックスを用いてろう付け温度(材料温度)600 ℃まで加熱した後、その内面について下記腐食液を用い 下記方法により腐食試験を行う。

腐食液: Cl : 195ppm、SO, : :60pp m, Cu² +: 1 ppm, Fe³ +: 30 ppm 方法 : 各アルミ合金クラッド材について上記の腐食液 に浸漬し、この腐食液を88℃で8時間加熱した後、冷 却して25℃で16時間保持するサイクルを90サイク

[0041] (2) 腐食試験2

ル繰り返し行った。

腐食試験1と同様に各アルミ合金クラッド材を調製した のち、その内面について下記腐食液を用い下記方法によ り腐食試験を行う。

腐食液:市販のクーラント (NaOHでpH10に調 整)

方法 :配管内を流速15m/秒で上記腐食液を循環さ せ、その配管経路内に流れに対して平行に各アルミ合金 クラッド材を設置し、この腐食液を88℃で8時間加熱 した後、冷却して25℃で16時間保持するサイクルを 20サイクル繰り返し行った。

【0042】(3)腐食試験3

この腐食試験は実施例No. 68~87の各アルミ合金 クラッド材の外面について、2000時間のCASS試 験を行った。

(4) 圧延性

各アルミ合金クラッド材を作製する過程での目視観察で 評価する。

(5) ろう付け性

各アルミ合金クラッド材をろう付け温度に加熱した後の 溶酔の右無を目視観察で評価する。

【0043】実施例により作製したアルミ合金クラッド 材における芯材、ろう材、内外面犠牲陽極材の組合わ せ、及びこれらのアルミ合金クラッド材の評価結果を表 6~10に示す。表6~10に示すように、本発明の条 件に従う実施例 1~8 7については、いずれも良好な耐 食性、圧延性、ろう付け性が認められた。表において、 S 1粒子数は粒子径0、1~1μmのS 1粒子数を示

を生じたものは×、圧延性が良好なものは〇、圧延が困 鍵なものは×、ろう付け加熱で溶酸が生じなかったもの は〇、溶験の生じたものは×とした。

[0044]

【表2】

材料			組	成(17	1%)		
No.	Si	Pe	Ha	Cu	Hg	その他	
S1.	0.8	0.3	1,2	-	:		10
S2	0.8	0.3	1,2	0.15		-	
38	0,50	0.20	1,20	0.50			
S4	0.50	0.20	0.85	0,50			
\$5	0.50	0.20	1.45	0.50			
S6	0.50	0.20	1.20	0.42		. 1	
87	0.50	0,20	1.20	0.58			
58	0.35	0.20	1.20	0.50			
89	0.65	0.20	1.20	0.50			
\$10	0.50	0, 20	0.40	0.50			2
\$11	0, 50	0.20	1,80	0.50			-
812	0,50	0.20	1.20	0.15			
\$13	0.50	0.20	1,20	0,90		1	
\$14	0.15	0, 20	1, 20	0.50			
\$15	1.00	0.20	1.20	0.50	:		
\$16	0.50	0.20	1.20	0.50	0.12	ĺ	
S17	0.50	0.20	1.20	0.50		Ti :0. 15	
\$18	0.50	0, 20	1.20	0.50	-	Cr:0.10	
S19	0.50	0, 20	1.20	0.50		Zr:0.15	
\$20	0.50	0.20	1.20	0.50		B:0.05	3

[0045]

Adder				組成	(w t %)		
材料							Sr
No.	Sì	Fe	Mg	Zn	In	Sn	(ppm)
U1	3.20	0.30	_		-	-	76
U2	5.90	0.30	_		-	-	75
U3	4.80	0.30	_	-	-	-	75
U 4	4.00	0.30	-	-	0.02	-	75
U6	4.00	0.30	_	-	-	0, 20	75
116	4.00	0.30	_		0.02	0,20	75
07	3.20	0.30	_		0.02	-	75
U8	5.90	0.80	_		0.02	-	75
U9	4,80	0.30	_	—	0.02	-	76
U10	3.20	0.30	_		- 1	0.20	76
U11	5.90	0.30	_		-	0.20	76
U12	4.80	0,30	-	-	-	0.20	. 75
U13	4.00	0.30	_	3.00	-	-	75
U14	3,20	0.30	_	3,00	. —	-	75
U16	5.90	0.30	-	3.00	l –	1 1 1 1 1	76
V16	4.80	0.30	-	8.00			76
U17	4.00	0.30	-	3.00	-	-	20
U18	4.00	0.30	-	8.00	l –	-	200
U19	4.00	0.30		3.00	-	-	50
U20	4.00	0.30	-	3.00	-	-	100
		1			ľ	l .	

[0046]

【表3】

	.5							10
				組成	(w t %)			
材料							Sr	
No.	Sì	Pe	Mg	Zn	In	Sn	(ppn)	その他
U21	4.00	0.30	1	2, 20	-	-	75	
U22	4.00	0.30		5,80	-		75	
U23	3.00	0.30		3'00	_		75	
U24	11,00	0.30		3.00	_		76	
U26	4.00	0.30	- 1		0.001	-	76	
U26	4.00	0.30			0,05	_	75	
U27	4.00	0.30			-	0.001	75	
U28	4.00	0.30	-		-	0.05	75	
U29	4.00	0.30		1,20			75	l
U30	4.00	0.30		9.50			75	•
031	4.00	0.30	1.00	3.00		_	· 75	
U32	4.00	0.80		3,00	-	_	75	Cu:0.03
U33	4.00	0.30		3,00	-	_	75	Cr:0.10
U34	4.00	0.30		3,00	-	_	75	Ti:0.10
U35	4.00	0.30		3.00		11111111	75	Zr:0.10
U36	4,00	0.30		3.00	-	-	75	B:0.05
U37	4.00	1,00	_	3.00	-	l –	75	
U38	4,00	0.15	-	3.00	-	-	75	l
U39	4.00	1.20	-	3,00	-		- 75	

【0047】 【表4】

机科		雅	DE (HI)	6)
No.	Si	Fe	Zn	その他
01	10.00	0.30	1	
02	7.50	0.30		
03	6.00	0.80		
04	18.00	0.30	_	
05	10.00	0.30		Mg:1.5
06	10.00	0.30	-	Bi:0.1
07	10.00	0.30	-	Be:0.1
08	10.00	0.30	-	L1:0.2, Ca:0.2
09	0.15	0.30	-	
010	0.15	0.30	l –	In:0.02
011	0.15	0.30		Sn:0.02
012	0.15	0.30		Cu:0.03
013	0.15	0.30	-	Cr:0.10
014	0.15	0.30		Ti:0.10
	No. 01 02 03 04 05 06 07 08 09 010 011 012 013	No. S1 01 10.00 02 7.50 03 6.00 04 13.00 05 10.00 06 10.00 07 10.00 08 10.00 09 0.15 010 0.15 011 0.15 012 0.15 013 0.16	No. \$1 Fe 01 10.0 0.30 02 7.50 0.30 03 6.00 0.80 04 13.00 0.30 05 10.00 0.30 06 10.00 0.30 07 10.00 0.30 09 0.15 0.30 010 0.15 0.30 011 0.15 0.30 012 0.15 0.30 013 0.15 0.30	No. \$1 Fe Zn 10. 10.00 0.30 02 7.50 0.30 03 6.00 0.30 05 10.00 0.30 06 10.00 0.30 07 10.00 0.30 08 10.00 0.30 01 0.00 0.30 01 0.01 0.30 01 0.05 0.30 01 0.15 0.30 011 0.15 0.30 012 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 013 0.15 0.30 015 0.30 0.30 016 0.30 0.30 017 0.00 0.30 0.30 018 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 0 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 019 0.15 0.30 0

Zr:0.10

B:0.05

015 0.15 0.30

0.15 0.30

17

材料		粗	成 (wt	%)
No.	Si	Fe	Zn	その他
017	0.15	0.30	1.00	
018	0.15	0.30	0.50	
019	0.15	0.30	1.50	
020	0.16	0.30	0.80	
021	0.15	0, 30	3,00	
022	0.15	0.30	1.00	In:0.02
023	0.15	0.30	1.00	Sn:0.02
024	0.15	0.30	1.00	Cu:0.03
025	0.15	0.80	1.00	Cr:0.10
026	0.15	0.30	1.00	T1:0.10
027	0.15	0.80	1.00	Zr:0.10
028	0.15	0.80	1.00	B:0.05

*【表6】

[0049]

実施 例	内皮 材	内皮材 厚 さ	内皮材の SI粒子数	芯材	外皮 材	腐1	t it is	Þ	圧延 性	ろう 付け
No.	No.)AF C	例/mm²	No.	No.	1	2	8		2 生
1	U13	0.040	5 ×10 ³	S1	01	0	0	_	0	0
2	U13	0.040	5 ×10 ³	\$2	01	0	0	-	0	0
3	U13	0.020	5 ×10 ³	S3	01	0	0	-	0	000000
4	U13	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0.		0	0
5	U13	0,050	5 ×10 ⁵	58	01	0	0		0	0
6	U13	0.040	5 ×10 ³	S4	01	0	0	-	0	0
7	U13	0.040	5 ×10 ⁸	S5	01	0	0	-	0	0
8	U13	0.040	5 ×10 ³	S6	01	0	0	-	0	0
9	U13	0.040	5 ×10°	S7	01	0	0	-	0	000
10	U13	0.040	5 ×10 ³	S 8	01	0	0	-	0	0
11.	U13	0.040	5 ×10 ⁵	S9	01	0	0	-	0	0
12	U13	0.040	5 ×10 ^s	S10	01	0	0	-	0	0
13	U13	0.040	5 ×103	S11	01	0	0	-	0	0
14	U13	0.040	5 ×10 ³	\$12	01	0	0	-	0	0
15	U18	0.040	5 ×10 ³	\$13	01	0	0	-	0	00
16	U13	0.040	5 ×10 ³	S14	01	0	0	-	0	0
17	U18	0.040	5 ×10°	S15	01	0	0	-	0	0
18	U13	0.040	5 ×103	S16	01	0	0	-	0	0
19	U13	0.040	5 ×10 ³	\$17	01	0	0	-	0	0

[0050]

【表7】

奥施	内皮	内皮材 厚 さ	内皮材の Si粒子数	芯材	外皮 材	腐1	主社後	A	圧延 性	ろう 付け
例 No.	材 No.	声 c	個/m²	No.	No.	1	2	3	р.	性
20	U13	0.040	5 ×10³	S18	01	0	0	_	0	0
21	U13	0.040	5 ×103	S19	01	0	0	-	0	0
22	U18	0.040	5 ×103	S20	01	0	0	-	0	0
23	U1	0.040	4 ×10 ³	23	01	0	O	-	0	0
24	172	0.040	7 ×10 ³	53	01	0	O		0	0
25	US	0.040	6 ×10³	S3	01	0	0		0	0
26	U4	0.040	5 ×103	53	01	0	0	-	0	0
27	05	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
28	116	0.040	5 ×103	S3	01	0	0	-	0	0
29	U7	0.040	4 ×10 ³	\$3	01	0	0	-	0	0
- 30	U8	0.040	7 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
81	U9	0.040	6 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
32	U10	0.040	4 ×10 ³	. 53	01	0	0		0	0
38	U11	0.040	7 ×10 ⁵	S3	01	0.	0		0	0
84	U12	0.040	6 ×10 ³	53	01	0	0	-	.0	0
35	U14	0.040	4 ×10 ³	S3	01	0	0.		0	0
36	U15	0.040	7 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
37-	U16	0.040	6 ×10 ³	83	01	0	0	-	0	0
38	U17	0.040	4 ×10 ³	\$3	01	0	0	-	0	0
39	U18	0.040	8 ×10 ³	S3	01	0	0	-	0	0

[0051]

【表8】

	41									
実施	内皮	内皮材 厚 さ	内皮材の Si粒子数	芯材	外皮 材	腐化	試試	Ą	圧延 性	ろう 付け
例	材					_		_	/IE.	
No.	No.	HM	個/m²	No.	No.	1	2	3		性
40	U19	0.040	4 ×10 ³	\$18	01	0	0		0	. 0
41	U20	0.040	6 ×10 ³	S19	01	0	0		0	0
42	U21	0,040	5 ×10 ⁵	S20	01	0	0		0	0
43	U22	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
44	U23	0.040	2 ×10 ⁸	S3	01	0	0		0	0
45	U24	0.040	1 ×10 ³	S3	01	0	0	-	0	0
46	U25	0.040	5 ×10 ³	S 3	01	0	0		0	0
47	U26	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0	-	0	0
48	U27	0.040	5 ×103	\$3	01	0	0		0	0
49	U28	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
50	U29	0.040	5 ×10 ⁸	S3	01	0	0		0	0
51	U80	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
52	U31	0.040	5 ×103	. S3	01	0	0		0	0
58	U32	0.040	5 ×10 ³	. 23	01	0	0		0	0
54	U33	0,040	5 ×10 ⁸	S3	01	0	0	-	0	0
- 55	U34	0.040	5 ×10 ³	\$3	01	0	0		0	0
56	035	0.040	5 ×10 ³	\$3	01	0	0		0	0
57	U36	0,040	5 ×103	S3	01	0	0		0	0
58	U37	0,040	5 ×103	S3	01	0	0		0	0
59	U38	0.040	5 ×10 ³	S3	01	0	0		0	0
60	U39	0.040	5 ×103	S8	01	0	0		0	0

[0052]

* * 【表9】

				T 1	. rex.					
実施 例	内皮 材	内皮材 厚 さ	内皮材の SI粒子数	芯材	外皮 材	腐红	試到	Ą	圧延性	ろう 付け
No.	No.	DIE C	图/四2	No.	No.	1	2	8	_	性
61	U13	0.040	5 ×10 ³	\$3	02	0	0		0	0
62	U13	0.040	5 ×10°	\$3	03	0	0		0	0
63	U13	0.040	5 ×103	S3	04	Ю	0		0	0
64	U13	0.040	5 ×10 ³	\$3	05	0	0	-	0	0
65	U13	0.040	5 ×10 ³	S3	06	0	0		0	0
66	U13	0.040	5 ×103	S3	07	0	0	-	0	0
67	U18	0.040	5 ×10 ³	S3	08	0	0	-	0	0

[0053]

【表10】

	40									-
実施	内皮	内皮材	内皮材の	芯材	外皮	腐1	試送	þ	圧延性	ろう
例 No.	材 No.	が関	Si粒子数 個/m²	No.	材 No.	1	2	3	195	付け性
68	U13	0.040	5 ×10³	\$3	09	0	0	0	0	0
69	U13	0.040	5 ×10 ⁵	S3	010	0	0	0	0	0
70	U13	0,040	5 ×10 ³	S3	011	0	0	0	0	0
71	U13	0,040	5 ×10 ³	S3	012	0	0	0	0	0
72	U13	0,040	5 ×10 ³	S3	013	0	0	0	0	0
78	U18	0.040	5 ×10 ³	S3	014	0	0	0	0	0
74	013	0.040	5 ×10 ³	83	016	0	0	0	0	0
75	U18	0.040	6 ×10 ³	53	016	0	0	0	0	10
76	U13	0.040	5 ×103	\$3	017	0	0	0	0	0
77	U13	0.040	5 ×10 ³	83	018	0	0	0	0	0
78	U13	0,040	5 ×10 ³	53	019	0	0	0	0	0
79	U13	0.040	5 ×10 ³	83	020	0	0	0	0	0
80	U13	0.040	5 ×10 ³	53	021	0	0	0	0	0
81	U13	0.040	5 ×10 ³	S3	022	0	0	0	0	0
82	U13	0.040	5 ×10 ³	88	023	0	0	0	0	0
88	U13	0.040	5 ×10 ³	S3	024	0	0	0	0	0
84	U18	0.040	5 ×103	S8	025	0	0	0	.0	0
85	U18	0.040	5 ×10 ⁵	\$3	026	0	0	0	0	0
86	U13	0,040	5 ×103	\$3	027	0	0	0	0	0
87	U13	0.040	6 ×103	S3	028	0	0	0	0	0
1	1	I	1	1	1		1		1	1

[0054]比較例1~34 連続鋳造により、表11に示す芯材用アルミニウム合金 (材料No. s1~s10に示す組成)、表12に示す 内皮材 (内面犠牲陽極材) 用アルミニウム合金 (材料N 30 材における芯材、ろう材、内外面犠牲陽極材の組合わ o. u1~u14に示す組成)及び表13に示す外皮材 (ろう材又は外面犠牲陽極材) 用アルミニウム合金(材 料No. 01~010に示す組成)を造塊し、芯材用合 金及び犠牲陽極材用合金について均質化処理を行った。 【0055】次いで、内皮材用アルミニウム合金及び外 皮材用アルミニウム合金の鎌塊を熱間圧延して所定の厚 さとし、これらと芯材用合金の鋳塊を組み合わせ、熱間 圧延してクラッド材とし、更に冷間圧延、焼鈍、冷間圧 延して厚さ0.25mmのアルミ合金クラッド材(板 材) (H14) を作製した(比較例No. 1~34)。 アルミ合金クラッド材の構成は、実施例と同様、ろう材 が0.025mm、犠牲陽極材が0.020~0.05 0 mmである。

【0056】上記により得られたアルミ合金クラッド材 (比較例No. 1~34) について、実施例と同一の方 法に従って、(1)腐食試験1、(2)腐食試験2、 (3) 腐食試験3 (比較例No. 25~34についての み実施)を行って耐食性を評価し、また、(4)圧延 性、(5) ろう付け性の評価を行った。なお、試験材と なるアルミ合金クラッド材を作製する過程で、不都合な 50 点が発生したものについては、それ以後のろう付け加 熱、腐食試験1、2、3の試験は行わなかった。 【0057】比較例により作製したアルミ合金クラッド せ、及びこれらのアルミ合金クラッド材の評価結果を表 14~15に示す。表14~15に示すように、本発明 の条件を外れた比較例1~34は、耐食性、圧延性、ろ う付け性のいずれかにおいて劣っており、アルミ合金ク ラッド材として必要な性能を有していない。 [0058]

[表11]

*【表12】

特開2000-309837 26

25

材料	組 成 (wi%)									
No.	Si	Fe	Mu	Cu	Hg	その他				
s1	0.50	0.20	0.10	0. 50						
s2	0.50	0.20	2,20	0.50		l				
83	0.50	0,20	1.20	0.05	-					
84	0.50	0.20	1.20	1,20		1				
s5	1,20	0.20	1,20	0.50	-					
s6	0, 50	0.20	1.20	0.50	0,60					
\$7	0.50	0.20	1,20	0.50		Ti:0.4				
\$8	0, 50	0.20	1.20	0.50	-	Cr:0.6				
s9	0. 50	0.20	1,20	0.50		Zr:0.4				
s10	0.50	0.20	1,20	0.50		B:0.2				

材料

No.

u1

u2

u3

u4

u5

116

u7

118

u9 4.00 0.30

110 4.00 0.30

ull 4.00 0.30

u12 4.00 0.80

u13 4.00 0.30

u14 4.00 1.50

10

[0059]

(ppm) その他 SI Рe Иg Zn Sn 75 2.00 0.30 3.00 13,00 0.30 3.00 75 4.00 0.30 3.00 1 75 4,00 0.30 0.50 4,00 0.30 12.00 75 0,30 3.00 0.10 75 4.00 76 4.00 0.30 3.00 0.10 75 4.00 0.30 5.00 3.00

75 Cu:0.1

75 Cr:0.4

75 T1:0.4

75 Zr:0.4

75 B:0.2

75

成 (w t %)

組

【0060】 【表13】

40

3,00

8.00

3.00

8.00

8.00

3.00

*【表14】

材料	組 成(wt%)					
No.	Si	Pe	Zu	その他		
01	5.00	0.80				
02	16.00	0.30				
03	0.15	0.80	4.00			
64	0.15	0.80	1.00	In:0.1		
65	0.15	0.30	1.00	Sn:0.1		
06	0.15	0.30	1.00	Cu:0.1		
07	0.15	0.30	1.00	Cr:0.4		
08	0.15	0.90	1.00	T1:0.4		
09	0.15	0.80	1.00	Zr:0.4		
010	0.15	0.80	1.00	B:0.2		

10

[0061]

*

比較	内皮	内皮材	内皮材の	芯材	外皮	腐1	試試	负	圧延性	ろう 付け
例	材	厚 さ	SI粒子数		材					
No.	No.	nn	個/1003	No.	No.	1	2	3		性
1	U13	0.040	4 ×10 ³	s1	01	×	0	-	0	0
2	U13	0.040	4 ×103	s 2	01	-		l–	×	-
3	U18	0.040	4 ×10³	s 3	01	×	0	-	0	0
4	U18	0.040	4 ×10³	84	01			-	0	×
5	U13	0.040	4 ×10 ³	85	01		-	-	0	×
6	U13	0.040	4 ×103	· s6	01		-	-	0	×
7	U18	0.040	4 ×10³	s7	01		-	-	×	-
8	U13	0.040	4 ×103	\$8	01			-	×	=
9	U13	0.040	4 ×10³	s9	. 01	-			×	-
10	U13	0.040	4 ×10 ³	s10	01	-		-	×	-
11	U1	0.040	1 ×10 ³	S3	01	0	×	-	0	0
12	U2	0.040	1 ×10 ⁴	53	01				×	
13	u3	0.040	900	· \$3	01	0	×	-	0	0
14	114	0.040	4 ×10³	S3	01	×	0	-	0	0
15	и5	0.040	4 ×10 ³	53	01	×	0		0	0
16	116	0.040	4 ×103	S3	01			-	0	×
17	u7	0.040	4 ×10³	S3	01	-		 -	0	×
18	u8	0.040	4 ×10³	S3	01	×	0	-	0	0
19	น9	0.040	4 ×10 ³	S3	01	×	0	-	0	0
		1	ı	1	ı	1	ı		•	

[0062]

【表15】

29

比較	内皮	内皮材 厚 さ	内皮材の SI粒子数	芯材	外皮 材	腐食試験		圧延性	ろう 付け	
例 No.	材 No.	アさ	81粒子級 個/m²	No.	No.	1	2	3	194:	性
20	u10	0,040	4 ×10³	53	01		_		×	_
21	uii	0.040	4 ×10 ³	S3	01	-	-		×	-
22	u12	0.040	4 ×10 ³	S3	01				×	-
23	u18	0,040	4 ×10 ³	S3	01	-			×	-
24	u14	0.040	4 ×10 ³	88	01	х	0	l–	0	0
25	UI3	0.040	4 ×10 ³	58	01		-	-	0	×
26	U13	0,040	4 ×10 ³	S3	02		-	-	0	×
27	U13	0.040	4 ×10 ³	\$3	63	0	0	×	0	-
28	U13	0.040	4 ×103	53	04		-	 -	×	-
29	U13	0.040	4 ×10³	S3	05		-	 -	×	-
30	U13	0.040	4 ×103	S3	06	0	0	×	0	-
31	U13	0.040	4 ×10 ³	S3	07			-	×	-
32	U13	0.040	4 ×103	83	08				×	-
33	U13	0.040	4 ×10 ³	S3	09		-	-	×	-
34	U13	0.040	4 ×10 ³	83	010		-		×	-

《表注》比較例No.27 ~34については、ろう付け加熱無し

[0063] 【発明の効果】本発明によれば、圧延性等の加工性を充 分確保出来、ろう付け性に優れ、作動流体の弱酸性乃至 弱アルカリ性等の性状や作動状況に左右されることな く、耐エロージョン・コロージョン性が改善された熱交 換器用アルミニウム合金クラッド材が提供される。当該 熱交換器用アルミニウム合金クラッド材によれば、熱交 換器等の作動流体通路材への加工が容易で、使用に際し 30 てもエロージョン・コロージョンが発生せず、貫通孔が 生じて作動流体が漏れたりする等の事故を生じることが なく、熱交換器の長寿命化が達成される。

* 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の耐エロージョン・コロージョン性に優 れた熱交換器用アルミニウム合金クラッド材の実施形態 を示す断面図である。

【符号の説明】

- アルミ合金クラッド材
- 芯材 内面镜铁器模材 3
 - 外面犠牲陽極材
- 5 ろう材

[図1]



フロントページの続き

(51) Int.C1.		識別記号	FI		テーマコード(参考)
B 3 2 B	15/01		B 3 2 B	15/01	F
C 2 2 F	1/04		C 2 2 F	1/04	В
F 2 8 F	19/06		F 2 8 F	19/06	A

	21/08			21/08	D
// C22F	1/00	627	C 2 2 F	1/00	627
		6 4 0			640A
		651			651A
C 2 3 F	13/00		C 2 3 F	13/00	E

(72)発明者 正路 美房 東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金 属工業株式会社内

F ターム(参考) 4F100 AB022 AB09A AB09B AB09C ABIOA ABIOB ABIOC ABIIA AB11B AB11C AB12A AB12B AB12C AB13A AB13B AB13C ABI 4A ABI 7A ABI 7B ABI 7C AB18B AB18C AB19A AB19B AB19C AB21B AB21C AB31A AB31B AB31C AB40A AB40B AB40C BA02 BA03 BA102 BA103 BA14 DE012 EC16C EC17B GB32 JB02 JL01

4K060 AA02 BA10 BA13 BA19 BA35 DAIO EA04 EB05 FA10

